

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022219

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl. G03G 21/00  
G03G 15/00  
G03G 15/00  
G03G 15/01  
G03G 21/14

(21)Application number : 06-153887 (71)Applicant : FUJITSU LTD

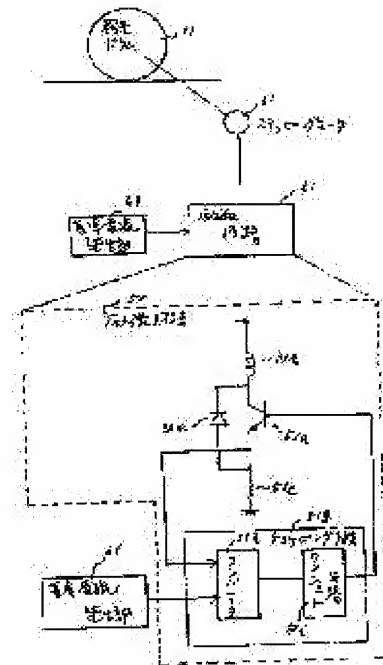
(22)Date of filing : 05.07.1994 (72)Inventor : YOSHINO SATOSHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To use a stepping motor in order to rotate a photoreceptor drum in an image forming device by controlling it by microstep-driving

CONSTITUTION: As to this image forming device, an electrostatic latent image formed on the photoreceptor drum 11 is developed with toner while rotating the drum 11, and a toner image is transferred on paper, then the toner image on the paper is fixed and outputted. In the device, the drum 11 is driven to be rotated by the stepping motor 31 and controlled by an excitation circuit 51 so that an exciting current for the phase coil 31a of the motor 31 may be gradually increased to a specified value and gradually decreased. By controlling so that the exciting current may be gradually increased and gradually decreased, the motor 31 is rotated smoothly so as not to cause micro oscillation. Therefore, even when the drum 11 is driven by the motor 31, no influence is exerted on an image. Since the stepping motor 31 is used, the device is made small in size and inexpensive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平8-22219

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/00	3 5 0			
15/00	5 1 8			
	5 5 0			
15/01	Z			
		G 0 3 G 21/ 00	3 7 2	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-153887  
 (22) 出願日 平成6年(1994)7月5日

(71) 出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 (72) 発明者 吉野 悟志  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 齊藤 千幹

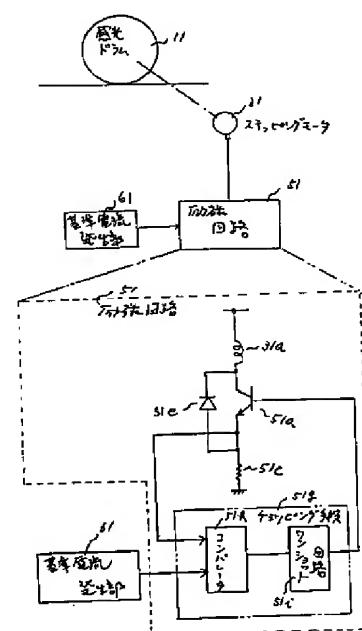
## (54) 【発明の名称】 像形成装置

## (57) 【要約】

【目的】 ステッピングモータをマイクロステップ駆動により制御して像形成装置の感光ドラム回転用等に用いる。

【構成】 感光ドラム11を回転しながら、その上に形成された静電潜像をトナーで現像し、該トナー像を用紙に転写し、用紙上のトナー像を定着して出力する像形成装置において、感光ドラム11をステッピングモータ31により回転駆動すると共に、励磁回路51によりステッピングモータ31の各相コイル31aの励磁電流を所定値まで漸増後漸減するように制御する。このように、励磁電流を漸増後漸減するように制御すれば、ステッピングモータの回転は滑らかになり、微小振動が生じず、従って、ステッピングモータで感光ドラムを駆動しても画像に対する影響がない。又、ステッピングモータを使用できるため小型、低コスト化が可能となる。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光ドラムを回転しながらその上に形成された静電潜像をトナーで現像し、該トナー像を用紙に転写し、用紙上のトナー像を定着して出力する像形成装置において、  
前記感光ドラムを回転するステッピングモータと、  
該ステッピングモータの各相コイルの励磁電流を、所定値まで漸増し、しかる後漸減する励磁回路を備えたことを特徴とする像形成装置。

【請求項2】 前記像形成装置は、カラー印刷用に黒色用の感光ドラムと三原色用の3つの感光ドラムと、用紙を各感光ドラムの転写位置に順次搬送するベルトと、各感光ドラム及びベルトを駆動するためのステッピングモータを備えたことを特徴とする請求項1記載の像形成装置。

【請求項3】 前記励磁回路は、正弦波状あるいは三角波状に励磁電流を漸増、漸減する請求項1又は請求項2記載の像形成装置。

【請求項4】 前記励磁回路は、  
各相のコイルに対応して設けられたスイッチング素子と、  
各スイッチング素子のオン時にコイルに流れる励磁電流を検出する検出部と、  
各相毎に基準電流波形に従って所定値まで漸増後漸減する基準電流を発生する基準電流発生部と、  
各相毎に検出電流値が基準電流値になった時、対応するスイッチング素子を所定時間オフするチョッピング手段と、  
前記オフ期間、対応するコイルにフライバック電流を流すダイオードを備えた請求項1又は2記載の像形成装置。

【請求項5】 前記基準電流波形は正弦波形状あるいは三角波形状である請求項4記載の像形成装置。

【請求項6】 感光ドラムを回転しながらその上に形成された静電潜像をトナーで現像し、該トナー像を中間転写体に転写し、中間転写体に転写されたトナー像を更に用紙に転写し、用紙上のトナー像を定着して出力する像形成装置において、  
前記中間転写体を回転するステッピングモータと、  
該ステッピングモータの各相コイルの励磁電流を、所定値まで漸増し、しかる後漸減する励磁回路を備えたことを特徴とする像形成装置。

【請求項7】 前記中間転写体は、単票用紙を搬送する無端状搬送体である請求項6記載の像形成装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は感光ドラムを回転しながらその上に形成された静電潜像をトナーで現像し、該トナー像を用紙に転写し、用紙上のトナー像を定着して出力する像形成装置に係わり、特に、感光ドラムをステッ

ピングモータで滑らかに回転駆動して像形成を行なう像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ステッピングモータを駆動する駆動方式には、1相励磁、1-2相励磁、2相励磁がある。例えば、4相コイルのステッピングモータ（A相、\*A相、B相、\*B相）の2相励磁方式では、図11に示すように、A相、B相励磁→B相、\*A相励磁→\*A相、\*B相励磁→\*B相、A相励磁→・・・を順次繰り返してステッピングモータのロータを電気角にして90°づつ回転する。尚、図11においてSA、SB、\*SA、\*SBはそれぞれA相、B相、\*A相、\*B相の駆動信号である。図12はステッピングモータを2相励磁方式により駆動する励磁回路の構成図である。図中、1はステッピングモータであり、1aはA相コイル、1bは\*A相コイル、1cはB相コイル、1dは\*B相コイルである。2はA相及び\*A相の励磁回路、3はB相及び\*B相の励磁回路であり、それぞれ同一の構成を備えている。4は基準電圧発生部であり、ツェナーダイオード4aの一定端子電圧を可変抵抗4bと固定抵抗4cで分圧して基準電流（＝一定）に応じた基準電圧 $V_{REF}$ を各励磁回路2、3に入力するようになっている。

【0003】 励磁回路2において、2a、2bはA相、\*A相のコイル1a、1bに直列に接続されたスイッチングトランジスタ（FET等でも良い）、2cは各スイッチング素子2a、2bのオン時にコイル1a、1bに流れる励磁電流 $I_A$ 、 $*I_A$ を検出する検出抵抗、2d、2eはスイッチング素子2a、2bがオンからオフに移行した時、対応するコイル1a、1cにフライバック電流 $I_{FA}$ 、 $*I_{FA}$ を流すダイオードである。2fは検出電流値（検出抵抗2cの端子電圧 $V_D$ ）と基準電流値（基準電圧 $V_{REF}$ ）を比較し、 $V_D \geq V_{REF}$ になった時、パルスScを発生するコンパレータ、2gはコンパレータ2fからパルスScが出力された時、所定時間ローレベルとなり、しかる後ハイレベルとなる信号Sdを出力するワンショット回路、2hはA相駆動信号SAが入力されている時、ワンショット出力Sdを通過させるアンドゲート、2iは\*A相駆動信号\*SAが入力されている時、ワンショット回路2gの出力Sdを通過させるアンドゲートである。励磁回路3は励磁回路2と全く同一の構成を備え、B相コイル1cと\*B相コイル1dを励磁制御するようになっている。

【0004】 図13はA相コイル1aの励磁制御を示す励磁回路各部の信号波形図である。ワンショット回路2gは通常ハイレベルの信号Sdを出力しているから、駆動信号SAがハイレベルになるとアンドゲート2hはハイレベルのスイッチング信号Seを出力する。これにより、トランジスタ2aがオンし、A相コイル1aにA相励磁電流 $I_A$ が流れ、該励磁電流値に応じた電圧 $V_D$ が発生しコンパレータ2fに入力される。コンパレータ2f

は基準電圧  $V_{REF}$  と検出電圧  $V_D$  とを比較し、 $V_D \geq V_{REF}$  になった時パルス  $S_c$  を発生する。これにより、ワンショット回路 2 g は所定時間  $T_m$  の期間ローレベルになる。この結果、スイッチングトランジスタ 2 a がオフし、励磁電流  $I_A$  は零になる。スイッチングトランジスタ 2 a がオフすると、A 相コイル 1 a に蓄えられたエネルギーがフライバック電流  $I_{FA}$  となってダイオード 2 d を流れる。

【0005】所定時間  $T_m$  が経過すると、ワンショット回路 2 g の出力信号  $S_d$  は再びハイレベルになるから、スイッチングトランジスタ 2 a がオンし、再び励磁電流  $I_A$  が流れ始める。以後、A 相駆動信号  $S_A$  がハイレベルの期間、上記動作が繰り返され、トータルの A 相コイル 1 a に励磁電流  $I_{AA} (= I_A + I_{FA})$  が流れ、該励磁電流は略矩形形状になる。矩形形状の励磁電流  $I_{AA}$ 、 $I_{BB}$ 、 $I_{CC}$  は各相コイルに駆動信号  $S_A$ 、 $S_B$ 、 $S_C$  がハイレベルの期間流れステッピングモータが順次回転することになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のステッピングモータの駆動方式では、90°づつ回転が行なわれるため、回転が段階的な動きになり、微小振動が発生する。電子写真式プリンタや複写機等の像形成装置の感光ドラムの回転駆動源としてステッピングモータを使用すると、この微小振動が画像に影響を与える。このため、ステッピングモータを像形成装置の感光ドラムの回転駆動源として使用できず、代わりに DC モータやブラシレス DC モータが使用されている。しかし、長寿命、小型、低コスト、高速の要求の中でステッピングモータにより感光ドラムを駆動する必要が生じている。

【0007】特に、カラープリンタでは黒色用の感光ドラムと、三原色用の 3 つの感光ドラムが必要であり、しかも、順次トナーの色を変えて正確に重ね合わせ印刷することによりカラー印刷を行なうため、高精度に感光ドラムを回転する必要がある。又、用紙を各感光ドラムの転写位置に順次搬送するベルトの駆動にも同様に高精度が要求される。以上から、カラープリンタでは感光ドラムやベルト駆動に小型、低コストで、かつ、高速、高精度駆動が可能なモータで駆動する必要があり、このため益々ステッピングモータで感光ドラムを駆動する必要が強くなっている。以上から本発明の目的は、滑らかに回転して微小振動が小さいステッピングモータで感光ドラム、用紙搬送ベルト、中間転写媒体を駆動する像形成装置及びカラー用像形成装置を提供することである。本発明の別の目的は、長寿命、小型、低コストで、かつ、高速、高精度駆動が可能なステッピングモータを感光ドラム、ベルト、中間媒体等の駆動に使用した像形成装置及びカラー用像形成装置を提供することである。本発明の他の目的は、励磁電流波形を正弦波状あるいは三角波状にしてステッピングモータを滑めらかに回転する像形成

装置及びカラー印刷用像形成装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】図 1 は本発明の原理説明図である。11 は像形成装置における感光ドラム、31 は感光ドラム 11 を回転するステッピングモータ、51 はステッピングモータの各相コイルの励磁電流を所定値まで漸増した後漸減する励磁回路、61 は各相毎に所定値まで漸増後漸減する基準電流波形を発生する基準電流発生部である。励磁回路 51 において、51 a は A 相コイル 31 に対応して設けられたスイッチングトランジスタ、51 c はスイッチング素子 51 a のオン時にコイルに流れる励磁電流を検出する検出部（検出抵抗）、51 e はスイッチングトランジスタ 51 a がオンからオフへ移行した時、A 相コイルにフライバック電流を流すダイオード、51 g はチョッピング手段であり、各相毎に検出電流値と基準電流値を比較するコンパレータ 51 h と検出電流値が基準電流値になった時対応するスイッチング素子 51 a を所定時間オフし、しかる後オンするワンショット回路 51 i を備えている。

【0009】

【作用】感光ドラム 11 を回転しながらその上に形成された静電潜像をトナーで現像し、該トナー像を用紙に転写し、用紙上のトナー像を定着して出力する像形成装置であり、感光ドラム 11 をステッピングモータ 31 により回転駆動すると共に、励磁回路 51 によりステッピングモータ 31 の各相コイル 31 a の励磁電流を所定値まで漸増後漸減するように制御する。このように、励磁電流を漸増後漸減するように制御すれば、ステッピングモータの回転は滑らかになり、微小振動が生じず、従って、ステッピングモータで感光ドラムを駆動しても画像に対する影響がない。又、ステッピングモータを使用できるため小型、低コスト、長寿命化が可能となる。特に、黒色用の感光ドラムと、三原色用の 3 つの感光ドラムと、用紙を各感光ドラムの転写位置に順次搬送するベルト等を備えたカラープリンタにおいて、前記各感光ドラム及びベルトの駆動にステッピングモータを用いれば、小型、低コストの効果を益々高めることができる。

【0010】又、励磁回路 51 を、各相のコイル 31 a に対応して設けられたスイッチング素子 51 a と、各スイッチング素子のオン時にコイルに流れる励磁電流を検出する検出部 51 c と、各相毎に検出電流値が基準電流値になった時、対応するスイッチング素子を所定時間オフするチョッピング手段 51 g と、前記オフ期間、対応するコイルにフライバック電流を流すダイオード 51 e で構成する。そして、基準電流波形を正弦波形状あるいは三角波形状にすれば、各相コイル 31 a に流れる励磁電流も正弦波形状あるいは三角波形状に従って漸増、漸減し滑らかに微小振動なくステッピングモータを回転することができる。

## 【0011】

### 【実施例】

#### (a) カラープリンタの全体構成

図2はカラープリンタの全体構成図であり、10aは黒色印刷用の第1像形成部、10b～10dは三原色

(赤、青、緑)用の第2～第4像形成部である。各像形成部は同一の構成になっており、11は感光ドラム、12は前帯電器、13は光学ユニット、14は現像ユニット、15は転写帯電器である。16は用紙を各像形成部10b～10dの感光ドラム11の転写位置に順次搬送する用紙搬送ベルト、17は熱圧着ローラあるいはフラッシュランプによりトナー像を定着する定着装置、18は紙送りローラ、19は所定サイズにカットされた用紙CPを多数枚収容するホッパ、20はホッパから用紙を1枚ずつピックして繰り出すピックアップローラ、21はスタッカである。

【0012】各像形成部10a～10dの感光ドラム11及びベルト16は図示しないがマイクロステップ駆動のステッピングモータにより回転されるようになっている。用紙CPはピックアップローラ20によりホッパ19から繰り出され、用紙搬送ベルト16により第1の像形成部10aの転写部(転写帯電器)15に到り、ここで感光ドラム11上の黒色トナー像が転写されて黒の印刷が行なわれる。ついで、用紙CPは搬送ベルト16により第2～第4像形成部10b～10dの転写部15に順次到る。そして、所望の色に応じて各感光ドラム11上の赤、青、緑のトナー像が適宜用紙CPの同一個所に転写され、所望のカラー印刷が行なわれる。最終的に、用紙CPは定着装置17に搬送され、ここで未定着トナー像が定着される。光学ユニット13による光学像の照射開始、終了のタイミングや転写帯電器15によるコロナ放電の開始、終了のタイミングは、図示しない用紙センサーにより用紙を検出した時刻を基準にして制御され、正しく用紙上に印刷されるようになっている。

#### 【0013】(b) 像形成部

図3はカラープリンタにおける各像形成部10a～10dの構成図である。11は光導電体(感光体)を表面に有する感光ドラムで、A矢印方向に一定速度で回転するもの、12は感光ドラム表面を一様に帯電する前帯電器、13は感光ドラム上に光学像を照射して静電潜像を形成する露光用の光学ユニット、14は静電潜像に対応したトナー像を形成する現像ユニットで、トナー供給部14a、現像部14bを備えている。15はトナー像を用紙CPに転写する転写帯電器、25は光を照射して感光ドラム上の帯電荷を除去する光除電器、26は感光ドラム上に残留するトナーを除去・清掃するクリーナで、ブラシ26a、ブレード26bを備えている。

【0014】用紙CPは右方のホッパ19(図2)から1枚ずつ繰り出され、矢印B方向に搬送され、各像形成部の転写帯電器15、定着部17を介して左方のスタ

ッカー21に排出される。前帯電器12により一様に例えばプラス帯電された感光ドラム11表面に光学像を照射すると光があたった部分の電荷が抜け、静電潜像が形成される。ついで、現像ユニット部14において、所定の現像電圧でバイアスされたマグネットローラ(現像ローラ)MGRを回転してプラス帯電したトナーを感光ドラム表面に擦り付けると該トナーは静電潜像上に移動してトナー像が形成される。しかる後、転写帯電器15でトナー像の帯電電位と逆極性(マイナス)の電位でコロナ放電を用紙CPの裏面から行えばトナー像は用紙CPに転写される。転写帯電器15でトナー像を転写された用紙CPは以後各像形成部の転写部15を介して定着装置17(図2)に到り、ここで未定着トナーを定着され、スタッカー21に排出される。又、トナー像が用紙に転写された後、感光ドラム11は更に回転し、光除電器25で除電され、クリーナ26で残留トナーを除去され、次の静電潜像の形成に備えられる。

#### 【0015】(c) 光学ユニット

図4は露光用光学ユニット13の構成図であり、11は感光ドラム、31は感光ドラムを回転させるマイクロステップ駆動のステッピングモータである。光学ユニット13において、13aはレーザダイオード、13bはコリメートレンズ、13cはレーザ光を感光ドラム1の長手方向(C矢印方向)に走査させるポリゴンミラー、13dはF- $\theta$ レンズ(結像レンズ)、13eはポリゴンミラーを一定速度で回転するスピンドルモータである。ドットイメージの印刷情報によりレーザダイオード13aをオン・オフ制御してレーザ光をオン・オフ変調する。印刷情報によりオン・オフ変調されたレーザ光はコリメートレンズ13bを介してポリゴンミラー13cに到る。ポリゴンミラー13cはスピンドルモータ13eにより一定速度で回転しているから、入射レーザ光をF- $\theta$ レンズ13dを介して感光ドラム1の長手方向(C矢印方向)に繰返し移動させる。従って、感光ドラム11をステッピングモータ31によりA矢印方向に回転させ、かつ、印刷情報でオン・オフ変調されたレーザ光を感光ドラム11の長手方向に走査させれば、ドットイメージの光学像が照射されたことになり、感光ドラム表面にドットイメージの静電潜像が形成される。

#### 【0016】(d) ステッピングモータのマイクロステップ駆動

前述のように、各像形成部10a～10dの感光ドラム11及びベルト16はマイクロステップ駆動のステッピングモータにより回転されるようになっている。マイクロステップ駆動によりステッピングモータは滑らかに微小振動なく回転することができる。図5は本発明にかかわるマイクロステップ駆動による励磁回路の構成図であり、31はステッピングモータ、51はステッピングモータの各相コイルの励磁電流を所定値まで漸増した後漸減する励磁回路、61は各相毎に所定値まで漸増後漸減

する基準電流波形を発生する基準電流発生部である。基準電流発生部61は、図6(a)に示すように正弦波状の基準電流波形又は図6(b)に示すように三角波状の基準電流波形を発生する。A相の基準電流波形Vrefaを反転したものが\*A相の基準電流波形\*Vrefaとなる。B相の基準電流波形VrefbはA相の基準電流波形Vrefaから90°位相が遅れて発生し、\*B相の基準電流波形\*VrefbはB相の基準電流波形Vrefbを反転したものととなる。従って、A相の基準電流波形Vrefaから順に90°の位相差を持って、B相の基準電流波形Vrefb→\*A相の基準電流波形\*Vrefa→\*B相の基準電流波形\*Vrefb→A相の基準電流波形Vrefa→・・・が発生するようになっている。

【0017】図5に戻って、ステッピングモータ31において、31a～31dはそれぞれA相、\*A相、B相、\*B相コイルである。励磁回路51において、51AはA相コイル31a及び\*A相コイル31bを励磁する励磁回路、51BはB相コイル31c及び\*B相コイル31dを励磁する励磁回路である。励磁回路51A、51Bは同一の構成を備え、図5では励磁回路51Aのみを示している。励磁回路51Aにおいて、51aはA相コイルに対応して設けられたスイッチングトランジスタ、51bはB相コイルに対応して設けられたスイッチングトランジスタ、51cはスイッチングトランジスタ51aのオン時にA相コイル31aに流れる励磁電流を検出する検出部（検出抵抗）、51dはスイッチングトランジスタ51bのオン時に\*A相コイル31bに流れる励磁電流を検出する検出部（検出抵抗）である。51eはスイッチングトランジスタ51aがオンからオフへ移行した時、A相コイル31aにフライバック電流を流すダイオード、51fはスイッチングトランジスタ51bがオンからオフへ移行した時、\*A相コイル31bにフライバック電流を流すダイオードである。

【0018】51gはA相用のチョッピング手段であり、A相電流（検出抵抗51cの端子電圧Vda）と基準電流波形Vrefa（図6参照）の値を比較するコンパレータ51hと、A相電流値が基準電流値になった時に対応するスイッチングトランジスタ51aを所定時間オフし、しかる後、オンするワンショット回路51iを備えている。51g'は\*A相用のチョッピング手段であり、\*A相電流（検出抵抗51dの端子電圧\*Vda）と基準電流波形\*Vrefa（図6参照）の値を比較するコンパレータ51h'と、\*A相電流値が基準電流値になった時に対応するスイッチングトランジスタ51bを所定時間オフし、しかる後、オンするワンショット回路51i'を備えている。基準電流発生部61は、図7に示すように周知の正弦波発生器62aと、マイナスカットのダイオード62b～62e、反転回路62f～62gを備え、出力端子Ta～Tbより各相の基準電流波形Vrefa、\*Vrefa、Vrefb、\*Vrefbを発生する。

【0019】以下、図5の動作を説明する。Vda=Vrefaの場合、ワンショット回路51iの出力Sdは”0”となっており、A相コイル31aには励磁電流IAは流れていない。かかる状態において、A相基準電流波形Vrefaが漸増を開始し、Vrefa>Vdaとなるとワンショット回路51iの出力Sdは”1”となり、スイッチングトランジスタ51aがオンしてA相コイル31aに励磁電流IAが流れ始める。これにより、A相励磁電流IAが増加してゆき該励磁電流値に応じた電圧Vdaが発生しコンパレータ51hに入力される。コンパレータ51hは基準電流波形Vrefaと検出電圧Vdaを比較し、Vda≥Vrefaになった時パルスScを発生する。これにより、ワンショット回路51iは所定時間Tmの期間ローレベルになる。この結果、スイッチングトランジスタ51aがオフし、励磁電流IAは零になる。スイッチングトランジスタ51aがオフすると、A相コイル31aに蓄えられたエネルギーがフライバック電流IFAとなってダイオード51eを流れる。

【0020】所定時間Tmが経過すると、ワンショット回路51iの出力信号Sdは再びハイレベルになるから、スイッチングトランジスタ51aがオンし、再び励磁電流IAが流れ始める。以後、基準電流波形Vrefaが0ボルト以上の期間、上記動作が繰り返され、A相コイル31aに漸増後漸減する電流が流れる。例えば基準電流波形Vrefaを正弦波状にすれば、図8に示すように正弦波状の励磁電流がA相コイル31aに流れ、基準電流波形Vrefaを三角波状にすれば三角波状の励磁電流がA相コイル31aに流れる。

【0021】以上はA相コイルの励磁電流制御の場合であるが、\*A相、B相、\*B相も同様に制御されて正弦波状あるいは三角波状の励磁電流が流れる。この結果、基準電流波形の1/2周期の期間Tの間に各スイッチングトランジスタがn回オン・オフを行なうもとすれば、従来90°毎に回転していたものを（図9(a)参照）、本発明では（90/n）°毎に滑らかに回転することができる（図9(b)参照）。この結果、本発明にかかわるマイクロステップ駆動のステッピングモータで感光ドラムを駆動しても画像に対する影響がない。又、ステッピングモータを使用できるため小型、低コスト、長寿命化が可能となる。特に、カラープリンタにおいては多数のモータが必要になるが、各モータとしてステッピングモータを用いることができ、小型、低コストの効果を高めることができる。以上では、カラープリンタの実施例について説明したが、本発明はカラープリンタに限るものではなく単色印刷用プリンタにも実施できるものである。

【0022】(e) カラープリンタの別の構成  
図10はカラープリンタの別の構成図であり、中間転写体を用いる例である。図中、100は記録紙、101は感光ドラム、102は帯電器、103はレーザ光学ユニット、104は転写帯電器（第1転写部）、105は中

間転写体である転写ベルト、１０６はクリーナ部、１０７は転写ベルト上のカラートナー像を記録紙１００に転写する第２転写部、１０８は定着装置、１０９はクリーナ、１１０現像部である。現像部１１０は、３原色のイエロー、マゼンダ、シアンにブラックを加えた４色の記録を行なうために４組の現像ユニット１１１、１１２、１１３、１１４を備えている。感光ドラム１０１及び転写ベルト１０５は図示しないがマイクロステップ駆動のステッピングモータにより滑らかに回転されるようになっている。

【００２３】記録を行なうには、まず、帯電器１０２により感光ドラム１０１の表面をマイナスの電圧に一樣に帯電させる。続いて、レーザ光学ユニット１０３によって感光ドラム１０１表面を露光し、記録したい画像の静電潜像を該感光ドラム１０１の表面に形成する。感光ドラム１０１は矢印方向に回転駆動されており、現像部１１０で静電潜像は所定のカラートナーにより現像される（所定の色のトナーが感光ドラム１０１に付着される）。最初はイエローの色のトナーにより現像が行なわれる。第１転写部１０４では、感光ドラム１０１上のイエローのトナー像を転写ベルト（中間転写体）１０５に転写する。そして、転写後に、クリーナ部１０６において感光ドラム１０１をクリーニングして残留トナーを除去し、再び作像工程を繰り返す。次の工程では、現像用トナーとしてマゼンダのトナーを使用する。そして、マゼンダのトナー画像を転写ベルト１０５上に先程のイエローのトナー像と位置合わせをして（重ね合わせして）転写する。以下同様にして、シアンのトナー像、そしてブラックのトナー像を順次転写ベルト１０５上で重ね合わせる。

【００２４】４色のトナー像の重ね合わせが終わると、第２の転写部１０７において、カラートナー像を転写ベルト１０５から一括して記録紙１００に転写する。その後、定着器１０８で記録紙１００を加熱し、トナーを熔融して記録紙１００に定着させる。転写ベルト１０５は、記録紙１００への転写後、クリーナ９で残留トナーを取り去って、再び記録に使用する。以上の動作を繰り返して、フルカラー画像を記録紙１００に記録する。このカラープリンタにおいても、感光ドラム、転写ベルトの駆動にマイクロステップ駆動のステッピングモータを用いることができ、小型、低コストの効果を高めることができる。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の

変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

#### 【００２５】

【発明の効果】以上本発明によれば、マイクロステップ駆動のステッピングモータで感光ドラムや用紙搬送ベルトを駆動するようにしたから、小型、低コスト、高精度の像形成装置を提供することができる。又、本発明によれば、カラープリンタにおいて多数の感光ドラム回転用のモータが必要になるが、各モータとしてステッピングモータを用いることができ、小型、低コストの効果を益々高めることができる。更に本発明によれば、励磁電流波形を正弦波状あるいは三角波状にしてステッピングモータを簡単な構成で滑らかに回転することができその効果は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の原理説明図である。

【図２】カラープリンタの全体構成図である。

【図３】電子写真プリンタの像形成部の構成図である。

【図４】光学ユニットの構成図である。

【図５】励磁回路の構成図である。

【図６】各相基準電流の波形図である。

【図７】基準電流波形発生部の構成図である。

【図８】励磁電流波形図である。

【図９】ステッピングモータの回転説明図である。

【図１０】中間転写体を使用した電子写真装置の構成図である。

【図１１】２相励磁方式における各相駆動信号波形図である。

【図１２】励磁回路の構成図である。

【図１３】励磁回路各部の信号波形図である。

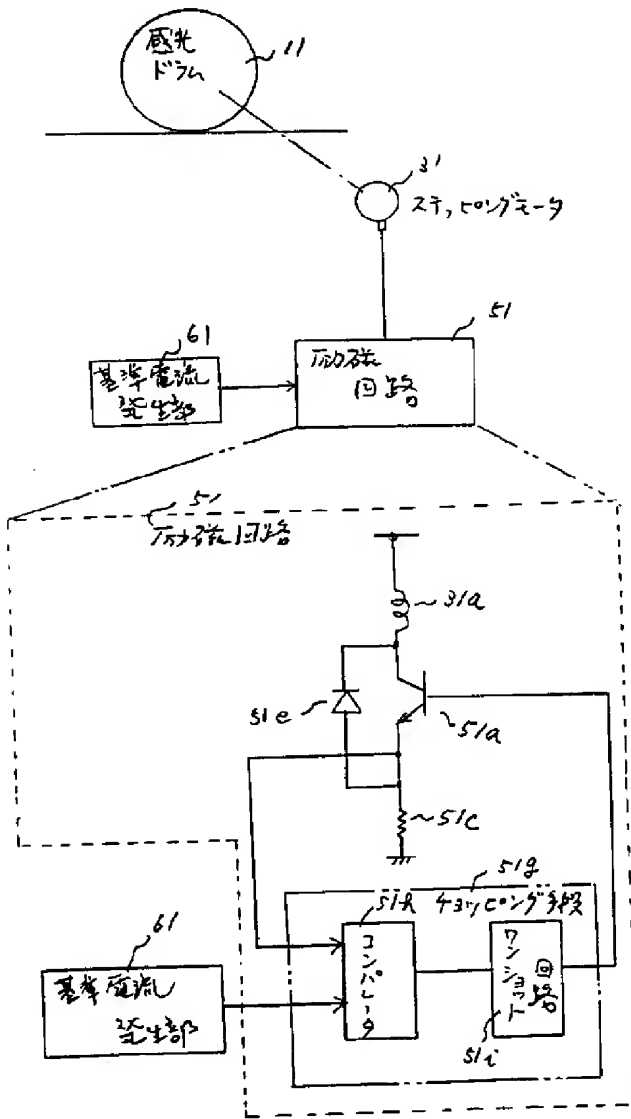
#### 【符号の説明】

- １１・・・感光ドラム
- ３１・・・ステッピングモータ
- ３１ａ・・・Ａ相コイル
- ５１・・・励磁回路
- ６１・・・基準電流発生部
- ５１ａ・・・スイッチングトランジスタ
- ５１ｃ・・・検出抵抗
- ５１ｅ・・・フライバック電流を流すダイオード
- ５１ｇ・・・チョッピング手段
- ５１ｈ・・・コンパレータ
- ５１ｉ・・・ワンショット回路



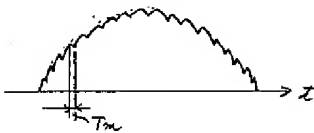
【図1】

本発明の原理説明図



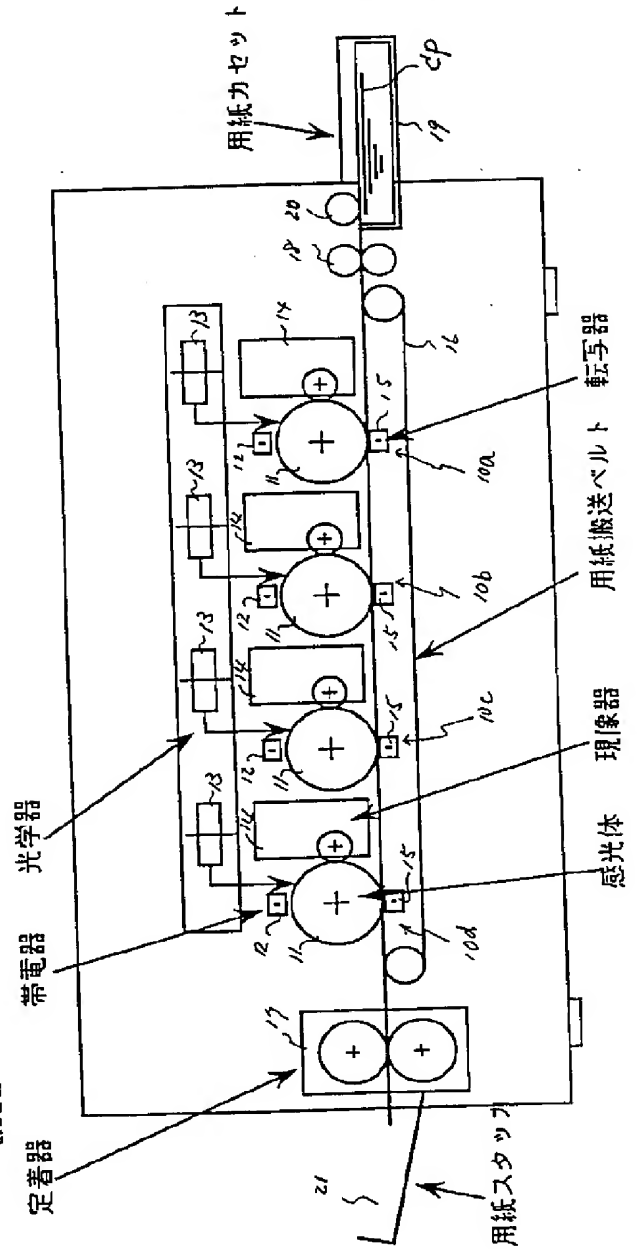
【図8】

感光電流波形図

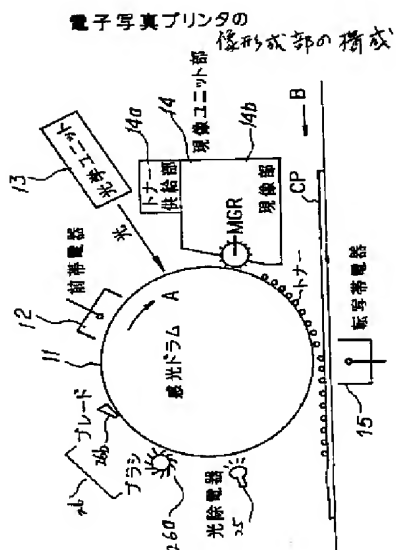


【図2】

カラーフォウンタの全体構成図

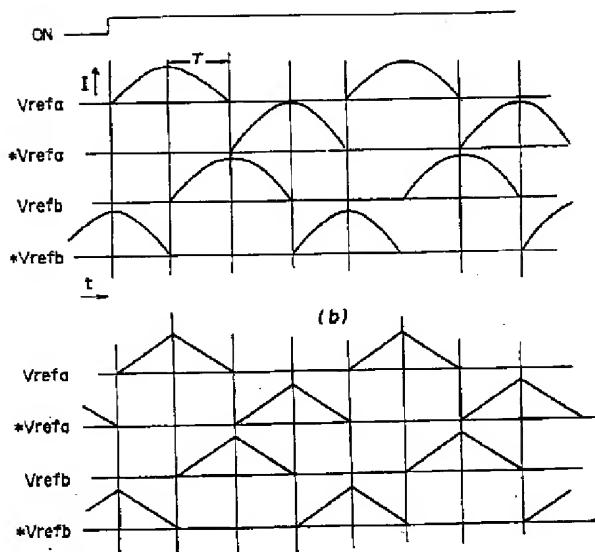


【図3】

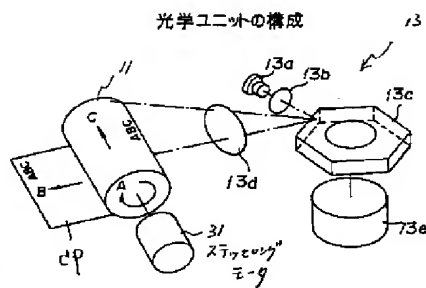


【図6】

各相の基準電流波形図

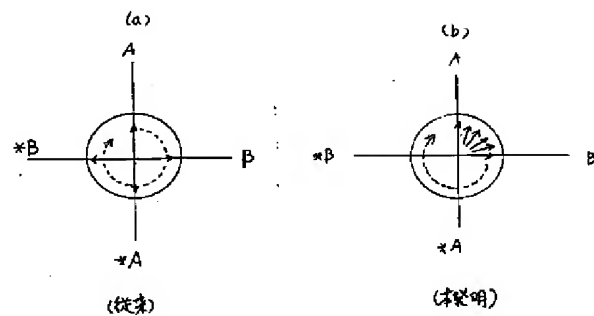


【図4】



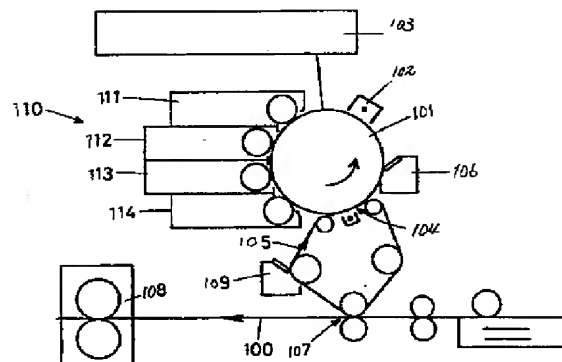
【図9】

スチッピングモータの回転説明図



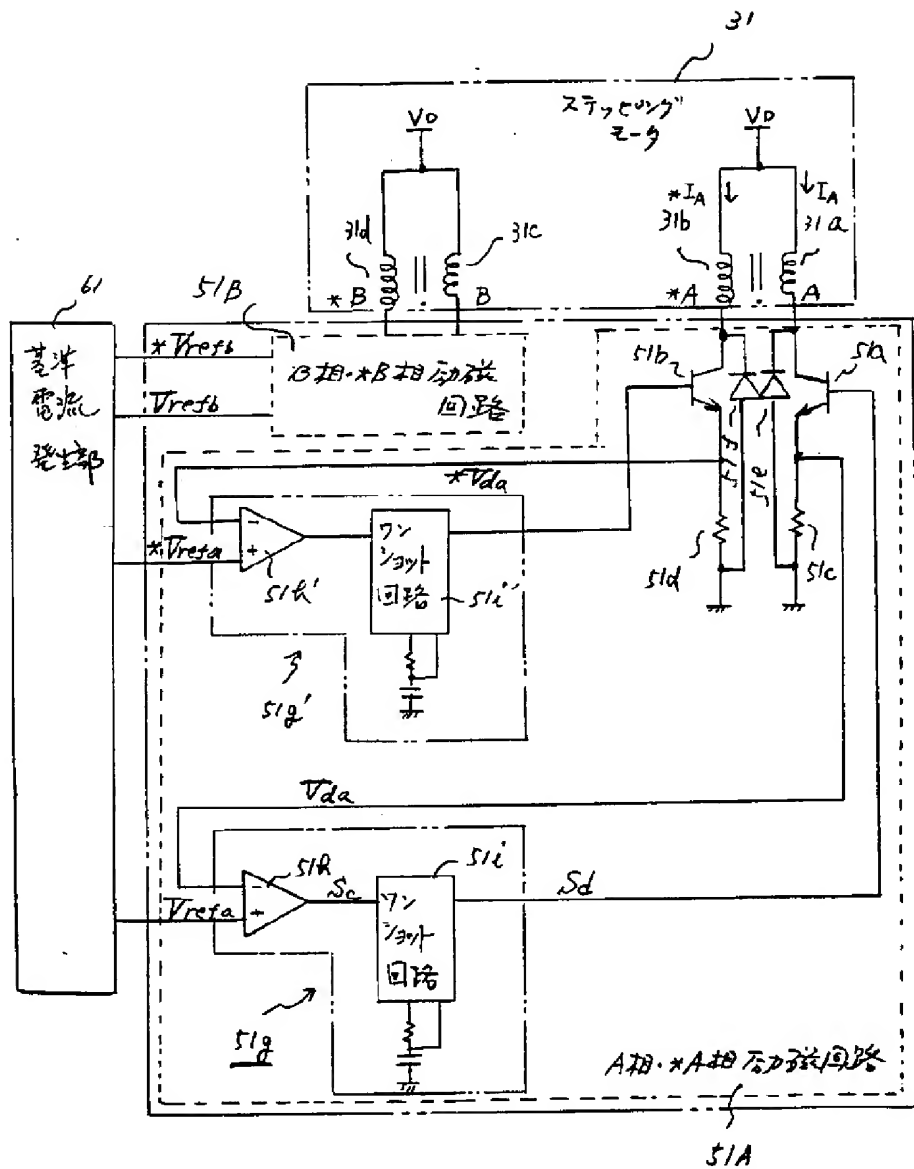
【図10】

中間駆動部を有する電子写真装置の構成図



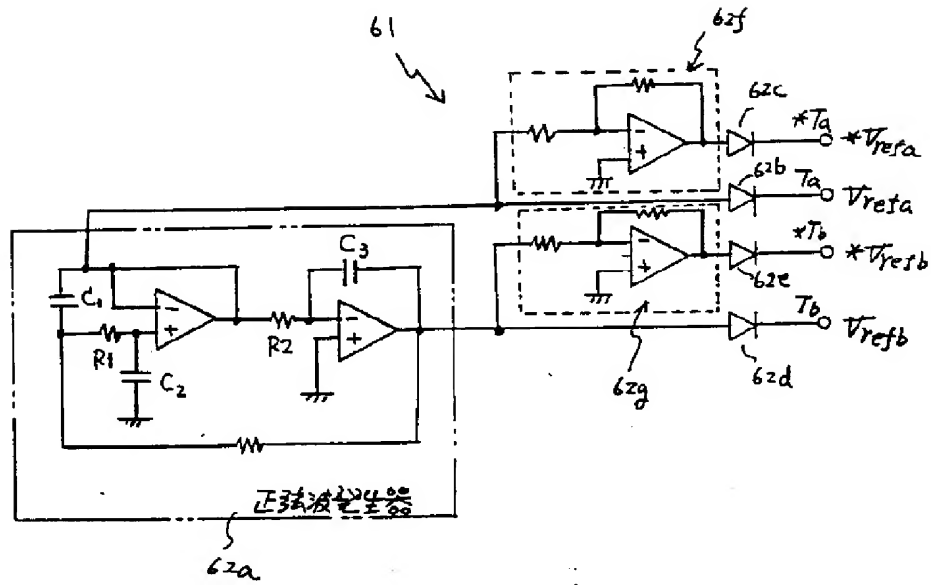
【図5】

励磁回路の構成



【図 7】

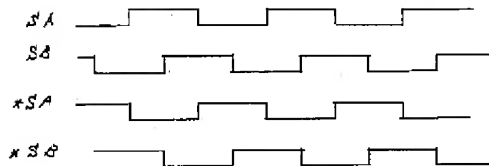
基準電流発生部の構成



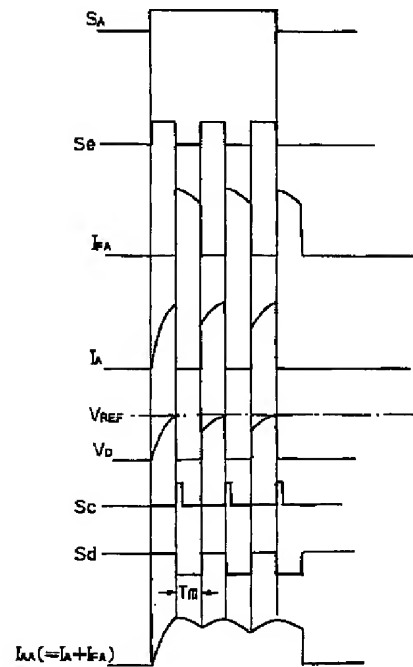
【図 11】

【図 13】

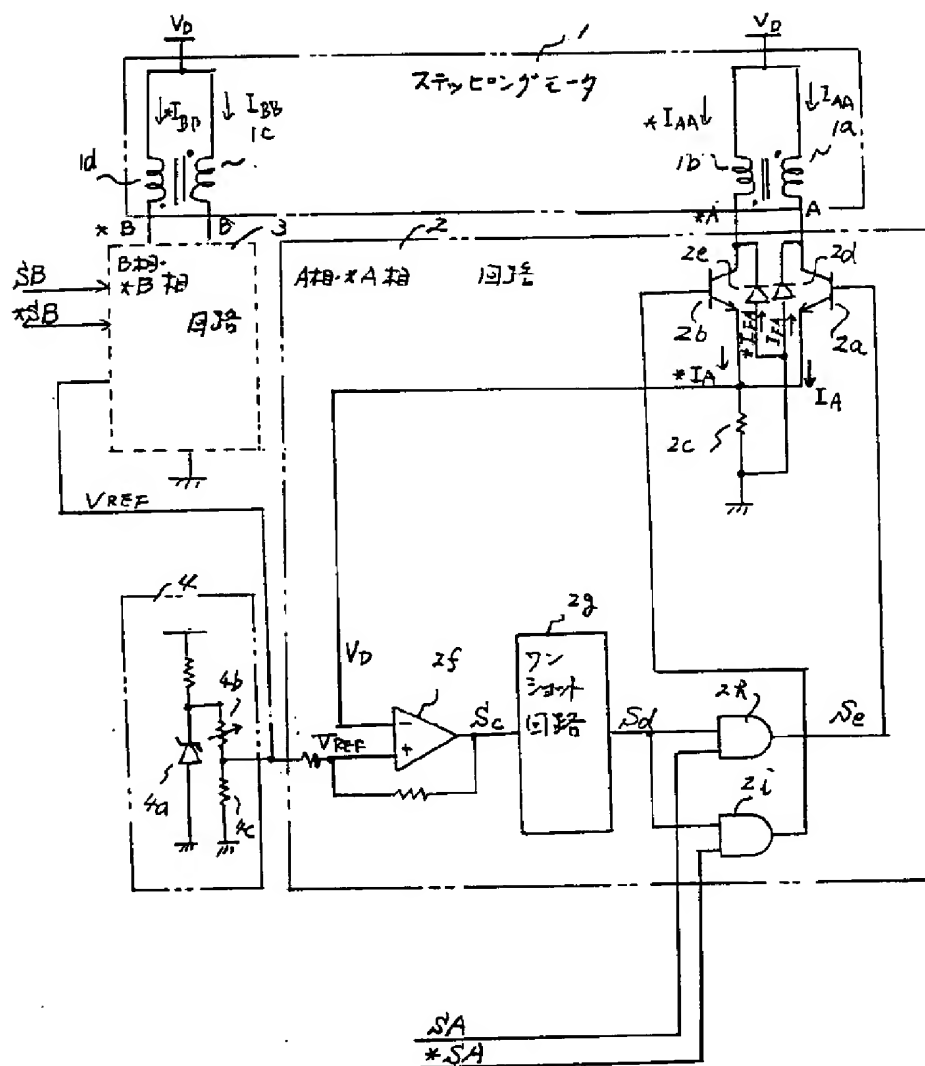
2相励磁方式における  
各相励磁信号波形



励磁回路各部の信号波形図



励磁回路の構成図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G 0 3 G 21/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所